

Docket No. 210599US2/vd



#4
ID
10-15-01
SK

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Stephen SEAWRIGHT, et al.

GAU: 2681

SERIAL NO: 09/892,646

EXAMINER:

FILED: June 28, 2001

FOR: MOBILE COMMUNICATIONS DEVICE POWER AMPLIFIER MODULE AND MOBILE
COMMUNICATIONS DEVICE TERMINAL AND MOBILE COMMUNICATIONS DEVICE BASE STATION

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2000-197222	June 29, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

RECEIVED
SEP 18 2001
Technology Center 2600

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Marvin J. Spivak
Registration No. 24,913

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26,803



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

09/892,646



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 6月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-197222

出 願 人

Applicant(s):

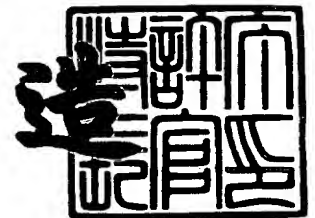
ティーディーケイ株式会社

RECEIVED
SEP 18 2001
Technology Center 2600

2001年 7月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3061699

【書類名】 特許願

【整理番号】 P01620

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H05K 1/00
H04B 1/44

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケ
イ株式会社内

【氏名】 ステファン シーライト

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケ
イ株式会社内

【フリガナ】 カイ シンヤ

【氏名】 中井 信也

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100081569

【弁理士】

【氏名又は名称】 若田 勝一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 042907

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動体通信機器用パワーアンプモジュールと移動体通信機器用
端末と移動体通信機器用基地局

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多層基板上に搭載あるいは内蔵する素子により、同一基板に送
信用電圧制御発振器とパワーアンプとを構成して一体化した

ことを特徴とする移動体通信機器用パワーアンプモジュール。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記送信用電圧制御発振器の出力インピーダンスを前記パワーアンプの入力イ
ンピーダンスに合わせることで、送信用電圧制御発振器をパワーアンプに直
接に接続した

ことを特徴とする移動体通信機器用パワーアンプモジュール。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、

前記パワーアンプと前記送信用電圧制御発振器に共通のシールドケースを被せ
た

ことを特徴とする移動体通信機器用パワーアンプモジュール。

【請求項 4】 請求項 1 から 3 までのいずれかのパワーアンプモジュールを備
えた

ことを特徴とする移動体通信機器用端末。

【請求項 5】 請求項 1 から 3 までのいずれかのパワーアンプモジュールを備
えた

ことを特徴とする移動体通信機器用基地局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動体通信機器用パワーアンプモジュールとこれを用いた移動体通
信機器用端末と移動体通信機器用基地局に関する。

【0002】

【従来の技術】

携帯電話の市場は右肩上がりの急激な成長を見せており、携帯電話の小形軽量化の要求も強い。また、携帯電話としての機能の高度化、複雑化もめざましく、たとえば、携帯電話をインターネットに接続して電子メールを送るとか、TVカメラを携帯電話に取付け、お互いの画像を見ながら通話を行う等の発展を遂げている。

【 0 0 0 3 】

このように、性能をアップしつつ、小形軽量、薄形化を進めてゆくために、携帯部品を構成する部品へのさらなる小形化、軽量化、薄形化、また、部品点数の削減、さらには低消費電力化への要求は日増しに高まっている。

【 0 0 0 4 】

一般に、このような要求を具現化するために、アクティブ素子としてのLSIによる機能の集積化、取り込み（アクティブインテグレーション）、性能向上がもっとも重要である。LSIの開発と並行して、LSIも含めてその周辺の受動部品類の集積化（パッシブインテグレーション）もまた同様に重要である。

【 0 0 0 5 】

携帯電話の高周波部品（無線による送受信回路部品）へも同様のニーズがあり、日夜研究開発が進められているが、前記のような集積化への要望が一段と高まっている。このような集積化の現状について、たとえば、図5に示す携帯電話の高周波回路に例をとって説明する。

【 0 0 0 6 】

図5において、矢印は信号の流れを示し、また、TXは送信を意味し、RXは受信を意味する。1は周波数合成器、2はデジタル化した音声信号等に変調をかけ、送信側の電波を作り出す電圧制御発振器、3はパワーアンプモジュール、4は送信段高調波抑圧フィルタとしてのローパスフィルタ、5は送受切り替え回路、6はアンテナ、7はアンテナ6と送受切り替え回路5との間に設けたインピーダンス整合回路である。

【 0 0 0 7 】

受信回路において、8はローノイズアンプ、9はバンドパスフィルタ、10は中間周波を合成するためのミキサー、11は受信側電圧制御発振器、12～14

はインピーダンス整合回路である。

【0008】

パワーアンプモジュール3は、電源供給回路15と、入力インピーダンスの整合を行う入力整合回路16と、出力パワーアンプ17と、出力インピーダンスを50Ωに設定するための出力整合回路18とからなる。

【0009】

前記送信用電圧制御発振器2およびパワーアンプモジュール3は、図6(A)の平面図と図6(B)の断面図に示すように、携帯電話のマザー基板19に搭載される。すなわち、電圧制御発振器2は、素子を内蔵した多層基板20上にチップ部品21を搭載し、チップ部品21にシールドケース22を被せたものである。出力パワーアンプ17の入力整合回路16はマザー基板19に搭載したチップ部品23からなる。出力パワーアンプ17は、放熱のためのサーマルビアホール24をマザー基板19に設けたものである。電源供給回路15および出力整合回路18は、それぞれマザー基板19に搭載されたチップ部品25により構成される。

【0010】

電圧制御発振器2は、図7の回路図に示すように構成される。図7において、27は制御電圧入力端子、28は変調信号入力端子、29は電源供給端子、30は出力端子である。また、31は電圧可変共振回路、32は発振回路およびそのバッファ回路、33は出力増幅回路、34は出力整合回路を示す。また、C1～C16はコンデンサ、D1は電圧可変容量ダイオード、L1～L5はインダクタ、Q1～Q3はトランジスタ、R1～R7は抵抗である。

【0011】

図8は前記パワーアンプモジュール3の回路図である。図8に示すように、前記出力パワーアンプ17は、増幅回路46～48と、各段の入力インピーダンス整合回路49、50、51と、増幅回路46～48の利得制御を行う制御回路52とからなる。

【0012】

入力整合回路16は、入力インピーダンスを50Ωに設定するためのインダク

タL8、L9およびコンデンサC19からなる。電源供給回路15は、インダクタL10～L14、コンデンサC20～C24とからなる。出力整合回路18は、出力インピーダンスを50Ωに設定するためのインダクタL15、L16と、コンデンサC25、C26とからなる。

【0013】

図9は従来のデュアルバンド携帯電話のブロック図である。このデュアルバンド携帯電話は、欧州携帯電話方式の1つであるGSM方式（受信周波数925～960MHz、送信周波数880～915MHz）と、別の欧州携帯電話方式であるDCS方式（受信周波数1805～1880MHz、送信周波数1710～1785MHz）に共用されるものである。図9において、GSMとこれに付帯する矢印はGSM方式の信号の流れを示し、DCSとこれに付帯する矢印はDCS方式の信号の流れを示す。また、TXは送信を意味し、RXは受信を意味する。1Aは周波数合成回路、2AはGSM、DCS方式の音声信号等に変調をかける電圧制御発振器、3Aはパワーアンプモジュール、53は両者間に設けたインピーダンス変換器、54はアンテナ側モジュールであるマルチプレックスモジュールである。

【0014】

マルチプレックスモジュール4は、それぞれGSM方式、DCS方式の送信段高調波抑圧フィルタとしてのローパスフィルタ4D、4Gと、送受切り替え回路5D、5Gと、2周波切り替えフィルタであるダイプレクサ55とからなる。

【0015】

受信回路において、9D、9Gは弾性表面波フィルタからなるバンドパスフィルタ、8D、8Gはローノイズアンプ、10Aはミキサー、11D、11GはそれぞれGSM方式、DCS方式のための電圧制御発振器、12D、12Gはインピーダンス変換回路である。

【0016】

図10に示すように、マザー基板19上には、前記電圧制御発振器2Aとパワーアンプモジュール3Aとの間に、インピーダンス変換器53が配置される。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

図 6 に示す従来のパワーアンプモジュール 3 は、パワーアンプ 1 7 と電源供給回路 1 5、入力整合回路 1 6、出力整合回路 1 8 がそれぞれマザー基板 1 9 に搭載され、また、電圧制御発振器 2 と別に配置されているので、全体の設計に手間どる上、マザー基板 1 9 上の面積占有率が大きくなる。

【0 0 1 8】

また、パワーアンプ 1 7 の利得やインピーダンスは、電圧制御発振器 2 の出力の保証値やインピーダンスを合わせたものを設計しなければならず、部品点数、消費電力などの点で無駄がある。

【0 0 1 9】

また、パワーアンプ 1 7 は、その放熱のため、その直下のマザー基板 1 9 上およびマザー基板 1 9 中にビアホール 2 4 を設ける必要があることから、直下のマザー基板 1 9 上および内部層には配線や素子（ストリップラインやインダクタ）を配することができず、このため、マザー基板 1 9 上の面積占有率は大きくならざるを得ない。

【0 0 2 0】

図 1 0 に示す従来のパワーアンプモジュール 3 A も、電圧制御発振器 2 A やインピーダンス変換器 5 3 と別にマザー基板 1 9 上に搭載されており、図 6 (A) の場合と同様に、パワーアンプモジュール 3 A と電圧制御発振器 2 A との電気的特性を合わせるため、無駄があり、実装面積も大となる。また、パワーアンプモジュール 3 A、電圧制御発振器 2 A のそれぞれのシールド効果を確保するため、それぞれのモジュールでシールドケースを装着しており、これにより部品点数および工数が増加し、実装面積をさらに大きくする原因ともなっている。

【0 0 2 1】

本発明は、上記問題点に鑑み、マザー基板上の搭載部品の実装面積が削減できる構成の移動体通信機器用パワーアンプモジュールと移動体通信機器用端末と移動体通信機器用基地局とを提供することを目的とする。また、本発明は、機械的、熱的性能あるいは電気的性能を劣化させることなく実装面積が削減できる移動体通信機器用パワーアンプモジュールと移動体通信機器用端末と移動体通信機器

用基地局とを提供することを他の目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】

請求項1の移動体通信機器用パワーアンプモジュールは、多層基板上に搭載あるいは内蔵する素子により、同一基板に送信用電圧制御発振器とパワーアンプとを構成して一体化した

ことを特徴とする。

【0023】

このように、パワーアンプモジュールと送信用電圧制御発振器とを一体の基板に構成することにより、これらを個々に実装した場合に比較し、接続用端子などを省略することができ、実装面積が低減される。

【0024】

請求項2の移動体通信機器用パワーアンプモジュールは、請求項1において、前記送信用電圧制御発振器の出力インピーダンスを前記パワーアンプの入力インピーダンスに合わせることにより、送信用電圧制御発振器をパワーアンプに直接に接続した

ことを特徴とする。

【0025】

このように、パワーアンプと送信用電圧制御発振器とを直接接続することにより、パワーアンプの入力整合回路が削減でき、さらに小型化できる。また、送信用電圧制御発振器の増幅段とパワーアンプの複数の増幅段とを一連の増幅段として把握して利得バランスを再設計することができる。このため、必要な利得を確保しつつ、効率、ノイズ、高周波特性などを最適化することができる。

【0026】

請求項3の移動体通信機器用パワーアンプモジュールは、請求項1または2において、

前記パワーアンプと前記送信用電圧制御発振器に共通のシールドケースを被せた

ことを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

このように、パワーアンプと送信用電圧制御発振器とを共通のシールドケースで覆うことにより、シールドケース装着のための面積が最小化できる。また、パワーアンプの熱をシールドケースに逃がすことができるので、パワーアンプ直下の基板上および内層もストリップラインなどの素子や配線に利用することができる。

【 0 0 2 8 】

請求項 4 の移動体通信機器用端末は、請求項 1 から 3 までのいずれかのパワーアンプモジュールを備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

請求項 5 の移動体通信機器用基地局は、請求項 1 から 3 までのいずれかのパワーアンプモジュールを備えたことを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

請求項 4、5 の移動体通信機器用端末、基地局は、パワーアンプと送信用電圧制御発振器を一体化した構造を有するため、小型化が可能である。

【 0 0 3 1 】

【発明の実施の形態】

図 1 (A) は本発明によるパワーアンプモジュールの一実施の形態を示す平面図、図 1 (B) はその断面図である。また図 2 は本実施の形態のパワーアンプとその周辺回路を示す回路図、図 3 は送信用電圧制御発振器の回路図である。

【 0 0 3 2 】

本実施の形態においては、パワーアンプモジュール本体部 3 B の入力インピーダンス（例えば約 100Ω ）に、送信用電圧制御発振器 2 B の出力整合回路 3 4 A の出力インピーダンスを合わせる（すなわち従来と異なる特性値を有するインダクタ L 1 7 とコンデンサ C 2 7、C 2 8 により構成して出力インピーダンスを 100Ω とする。）ことにより、パワーアンプモジュール本体部 3 B の入力整合回路 1 6 を省略し、送信用電圧制御発振器 2 B に直接接続したものである。

【0033】

そして、図1（A）に示すように、同一の多層基板56にパワーアンプ17、送信用電圧制御発振器2Bを搭載し、かつその一部である前記出力整合回路34Aを、両者間のインピーダンス整合回路として挿入されるように多層基板56に搭載する。また、多層基板56には、パワーアンプの電源供給回路15と、出力整合回路18を搭載する。

【0034】

図1（B）において、57は前記電圧制御発振器2Bを構成する電子部品、59は前記インピーダンス整合回路34Aを構成する電子部品、60は前記電源供給回路15や出力整合回路18を構成する電子部品である。多層基板56内には、必要に応じて上記回路構成に必要な配線や素子が構成される。

【0035】

62は多層基板56上の搭載部品を覆うように、前記パワーアンプ17上に放熱用金属スペーサ61を介して取付けた金属製のシールドケースである。

【0036】

このように、多層基板56に電圧制御発振器2Bとパワーアンプ17およびその電源供給回路15等を一体に構成することにより、電圧制御発振器2Bとパワーアンプ17間の端子を省略することができ、省スペース化が可能となる。また、パワーアンプの入力整合回路16を省略したことにより、さらなる省スペース化が可能となる。

【0037】

また、シールドケース62を電圧制御発振器2Bとパワーアンプ17に共通に用い、シールドケース62を放熱に用いることにより、多層基板56の内部に必ずしも放熱用ビアホールを設ける必要がなくなり、多層基板56中にストリップラインやインダクタあるはコンデンサなどを構成することができる。これにより、さらなる省スペース化が達成できる。この場合、金属スペーサ61をパワーアンプ17とシールドケース62との間に介在させるか、あるいはパワーアンプ17の上面にシールドケース62を直接接合することにより、放熱効果があげられる。

【0038】

これらのことから、図6（A）に示した従来構成においては、パワーアンプモジュール3と送信用電圧制御発振器2とが占めるスペースとして、縦幅 $W1 = 7.0\text{ mm}$ 、横幅 $L1 = 27.0\text{ mm}$ のスペースが必要であったが、図1（A）に示す本実施の形態の場合、縦幅 $W2 = 7.0\text{ mm}$ 、横幅 $L2 = 19.0\text{ mm}$ のスペースですみ、占有スペースを約30%削減することができた。

【0039】

また、電圧制御発振器2Bの出力増幅回路33の利得を制御し、パワーアンプ17の初段、2段目、3段目の増幅回路46～48の利得と合わせ、全4段のアンプとして利得バランスを再設計し、必要な総合利得を確保しつつ、効率、ノイズ、高周波特性などを最適化することができる。

【0040】

図4は本発明を前記デュアルバンド方式の移動体通信機器に前記実施の形態で示した構成を適用した場合のマザー基板19上の送信用電圧制御発振器2Cとパワーアンプモジュール本体部3Cとの平面配置を示す。デュアルバンド方式の場合、図10に示す従来構成においては、縦幅 $W3 = 12\text{ mm}$ ×横幅 $L3 = 30\text{ mm}$ のスペースが必要であったが、本発明による場合、縦幅 $W4 = 12\text{ mm}$ ×横幅 $L4 = 21\text{ mm}$ のサイズですみ、やはり約30%程度実装面積を削減できた。

【0041】

本発明は、移動体通信機器用端末に適用されるのみならず、中継用の移動体通信機器用基地局にも適用できる。また、本発明は、扱う周波数帯域が2帯域である場合のみならず、1つの帯域である場合や3つ以上である場合にも適用することができる。

【0042】

【発明の効果】

請求項1、4、5によれば、パワーアンプモジュールと送信用電圧制御発振器とを一体の基板に構成することにより、これらを個々に実装した場合に比較し、接続用端子などを省略することができ、実装面積が低減される。従って、パワーアンプモジュール、移動体通信機器用端末、移動体通信機器用基地局を小型化す

ることができる。

【 0 0 4 3 】

請求項 2 によれば、前記送信用電圧制御発振器の出力インピーダンスを前記パワーアンプの入力インピーダンスに合わせることで、送信用電圧制御発振器をパワーアンプに直接に接続したので、パワーアンプモジュールをさらに小型化できる。また、送信用電圧制御発振器の増幅段とパワーアンプの複数の増幅段とを一連の増幅段として把握して利得バランスを再設計することができる。このため、必要な利得を確保しつつ、効率、ノイズ、高周波特性などを最適化することができる。

【 0 0 4 4 】

請求項 3 によれば、前記パワーアンプと前記送信用電圧制御発振器に共通のシールドケースを被せたので、シールドケース装着のための面積が最小化できる。また、パワーアンプの熱をシールドケースに逃がすことができるので、パワーアンプ直下の基板上および内層もストリップラインなどの素子や配線に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 (A) は本発明によるパワーアンプモジュールの一実施の形態のマザー基板上の配置を示す平面図、(B) はその断面図である。

【図 2】 本発明におけるパワーアンプモジュール本体部の一実施の形態を示す回路図である。

【図 3】 本発明における電圧制御発振器の一実施の形態を示す回路図である。

【図 4】 本発明によるパワーアンプモジュールの他の実施の形態のマザー基板上の配置を示す平面図である。

【図 5】 従来の携帯電話の高周波回路の構成を示すブロック図である。

【図 6】 (A) は従来の携帯電話における送信用電圧制御発振器およびパワーアンプモジュールの配置を示す平面図、(B) はその断面図である。

【図 7】 従来の送信用電圧制御発振器の回路図である。

【図 8】 従来のパワーアンプモジュールの回路図である。

【図 9】従来のデュアルバンド式携帯電話の高周波回路の構成を示すブロック図である。

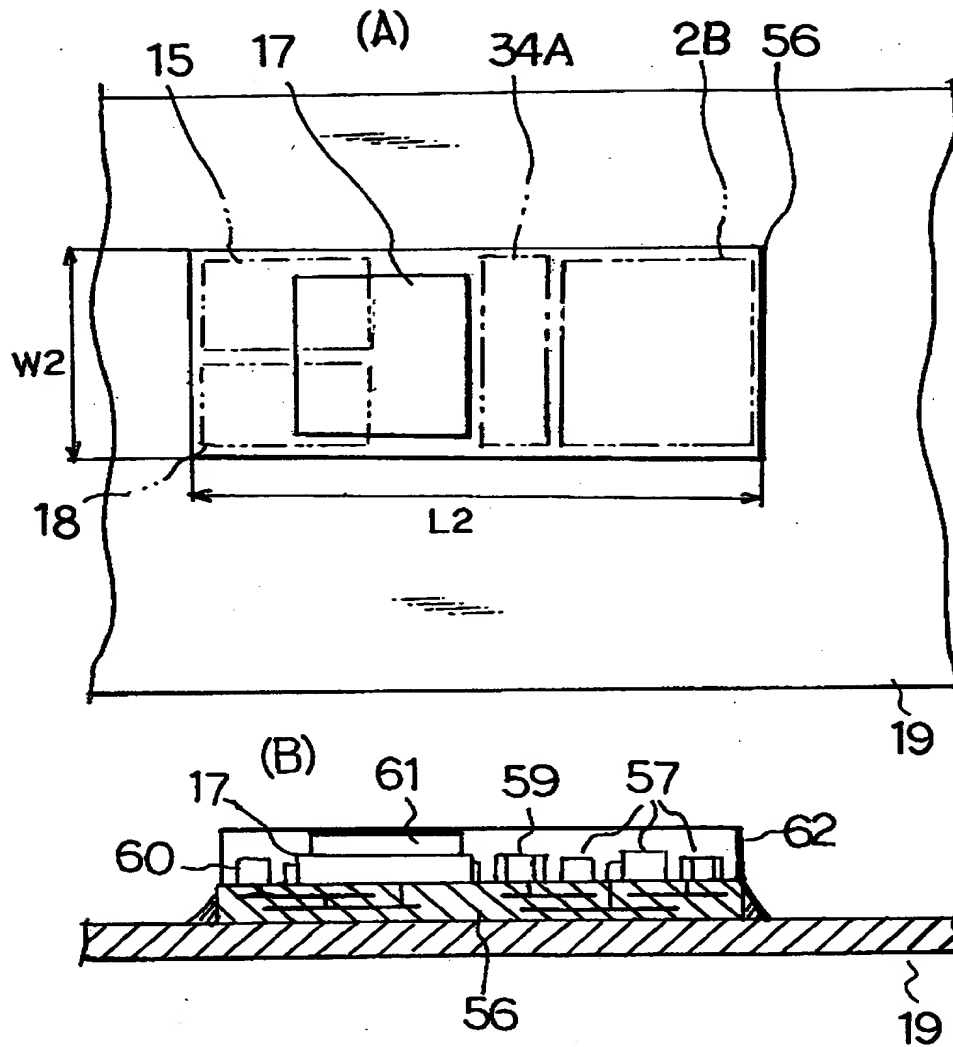
【図 1 0】従来のデュアルバンド式携帯電話の送信用電圧制御発振器およびパワーアンプモジュールの配置を示す平面図である。

【符号の説明】

2 B、2 C：電圧制御発振器、3 B、3 C：パワーアンプモジュール本体部、1 5：電源供給回路、1 7：出力パワーアンプ、1 8：出力整合回路、1 9：マザー基板、2 7：制御電圧入力端子、2 8：変調信号入力端子、2 9：電源供給端子、3 1：電圧可変共振回路、3 2：発振回路、3 3：出力増幅回路、3 4 A：出力整合回路、4 6～4 8：増幅回路、4 9～5 1：入力インピーダンス整合回路、5 2：制御回路、5 6：多層基板、5 7、5 9、6 0：電子部品、7 1：金属スペーサ、6 2：シールドケース

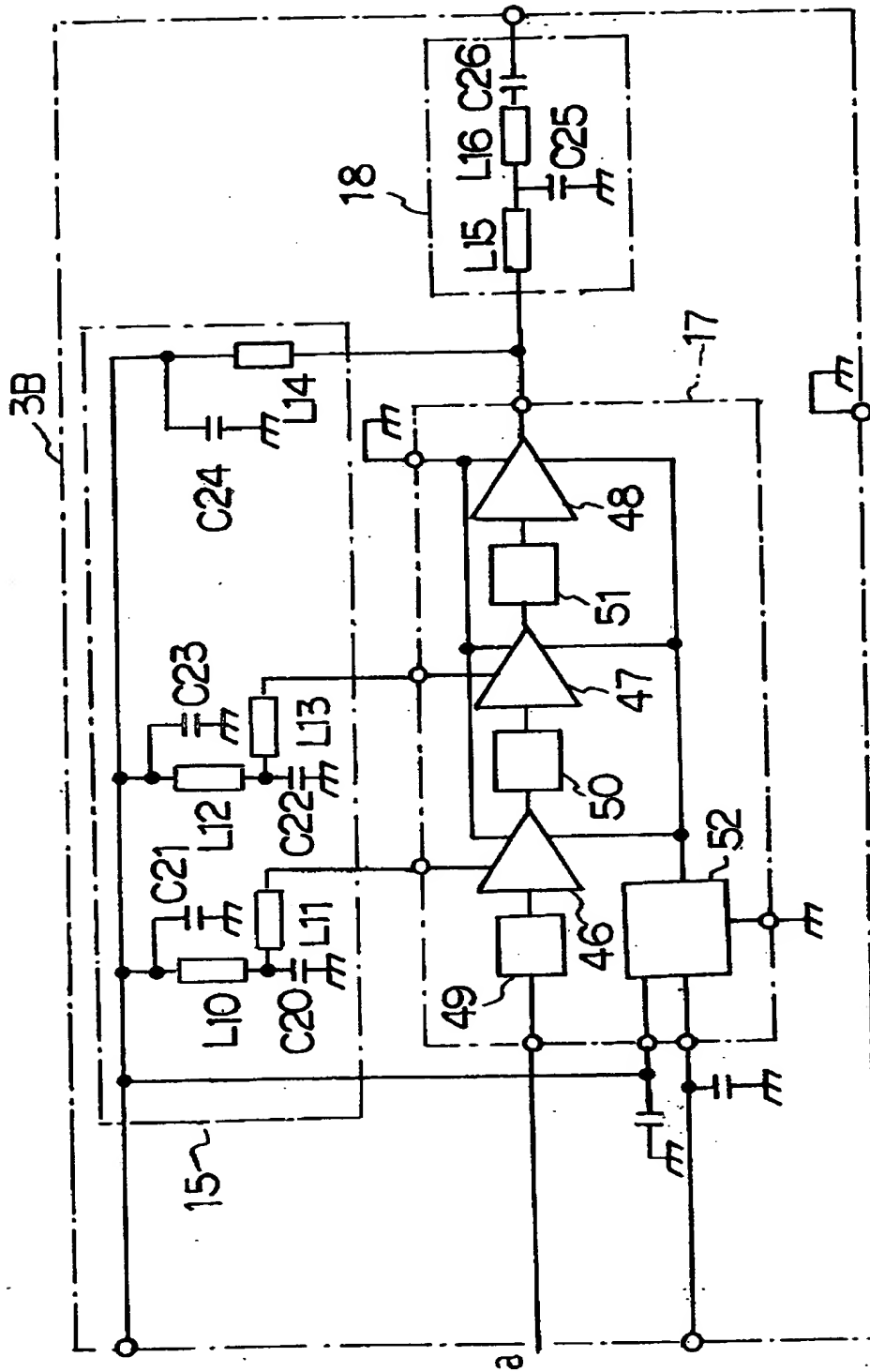
【書類名】 図面

【図 1】



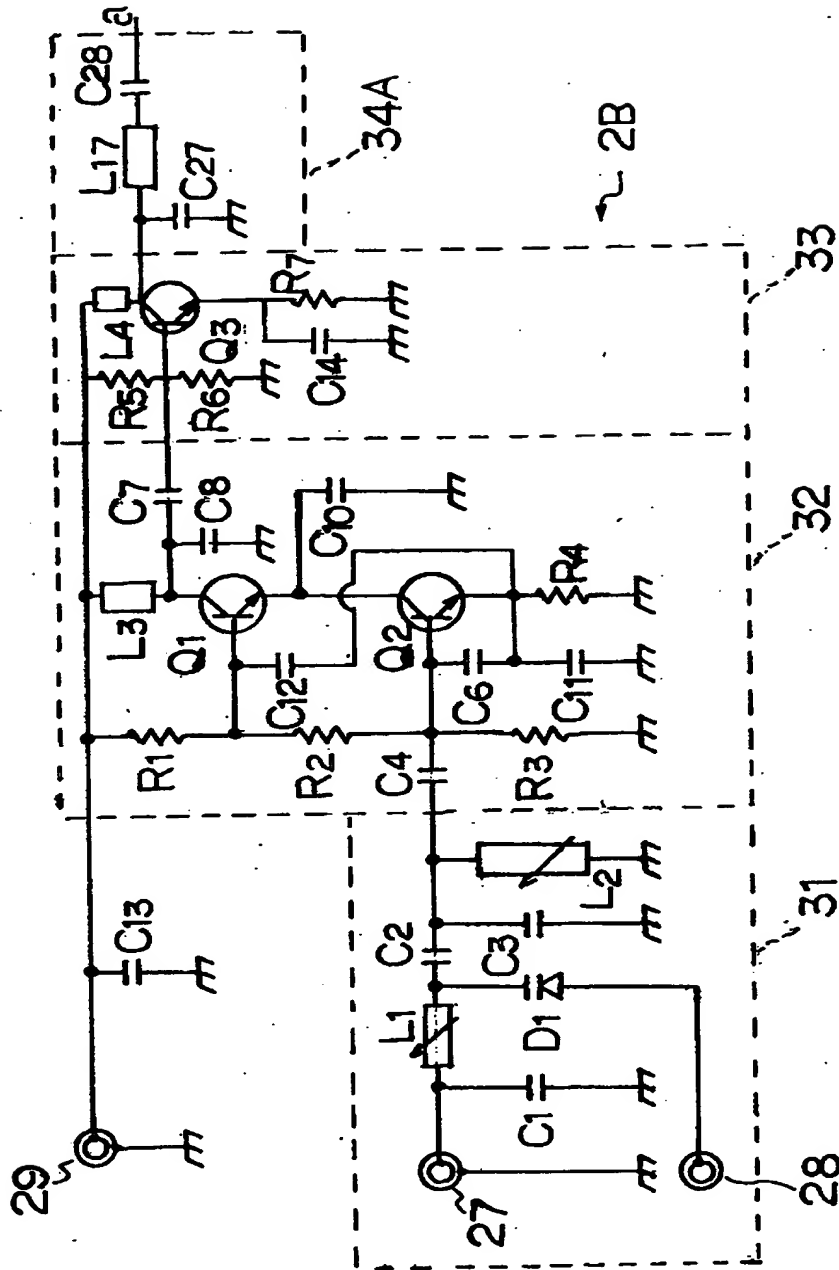
2B : 電圧制御発振器、15 : 電源供給回路、17 : 出力パワーアンプ
 18 : 出力整合回路、19 : マザー基板、56 : 多層基板、57、59、60 : 電子部品
 61 : 金属スペーサ、62 : シールドケース

【図 2】



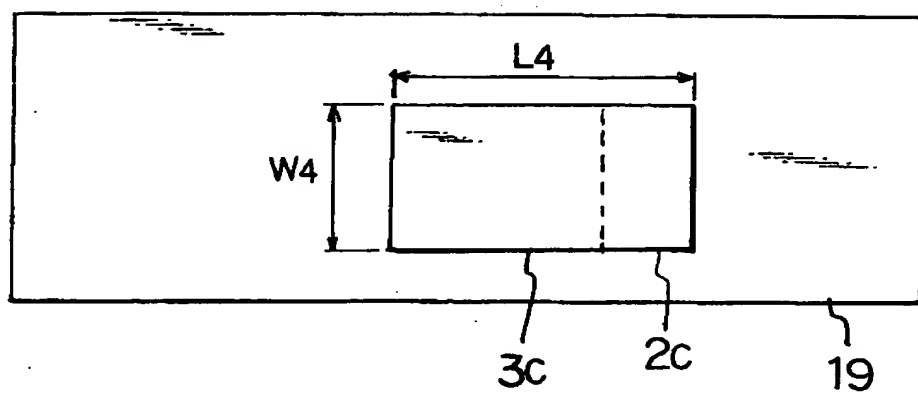
3B: パワーアンプモジュール本体部、15: 電源供給回路、17: 出力パワーアンプ
 18: 出力整合回路、46~48: 増幅回路、49~51: 入力インピーダンス整合回路
 52: 制御回路

【图 3】



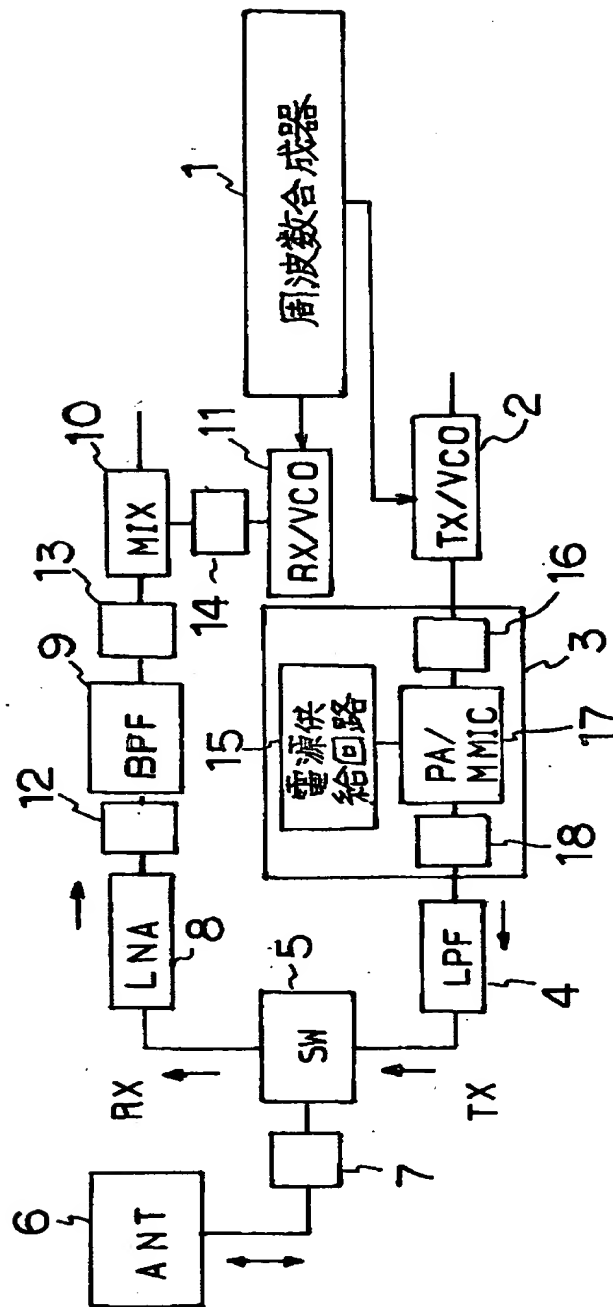
2B: 電圧制御発振器、27: 制御電圧入力端子、28: 変調信号入力端子
29: 電源供給端子、31: 電圧可変共振回路、32: 発振回路、33: 出力増幅回路
34A: 出力整合回路

【図 4】

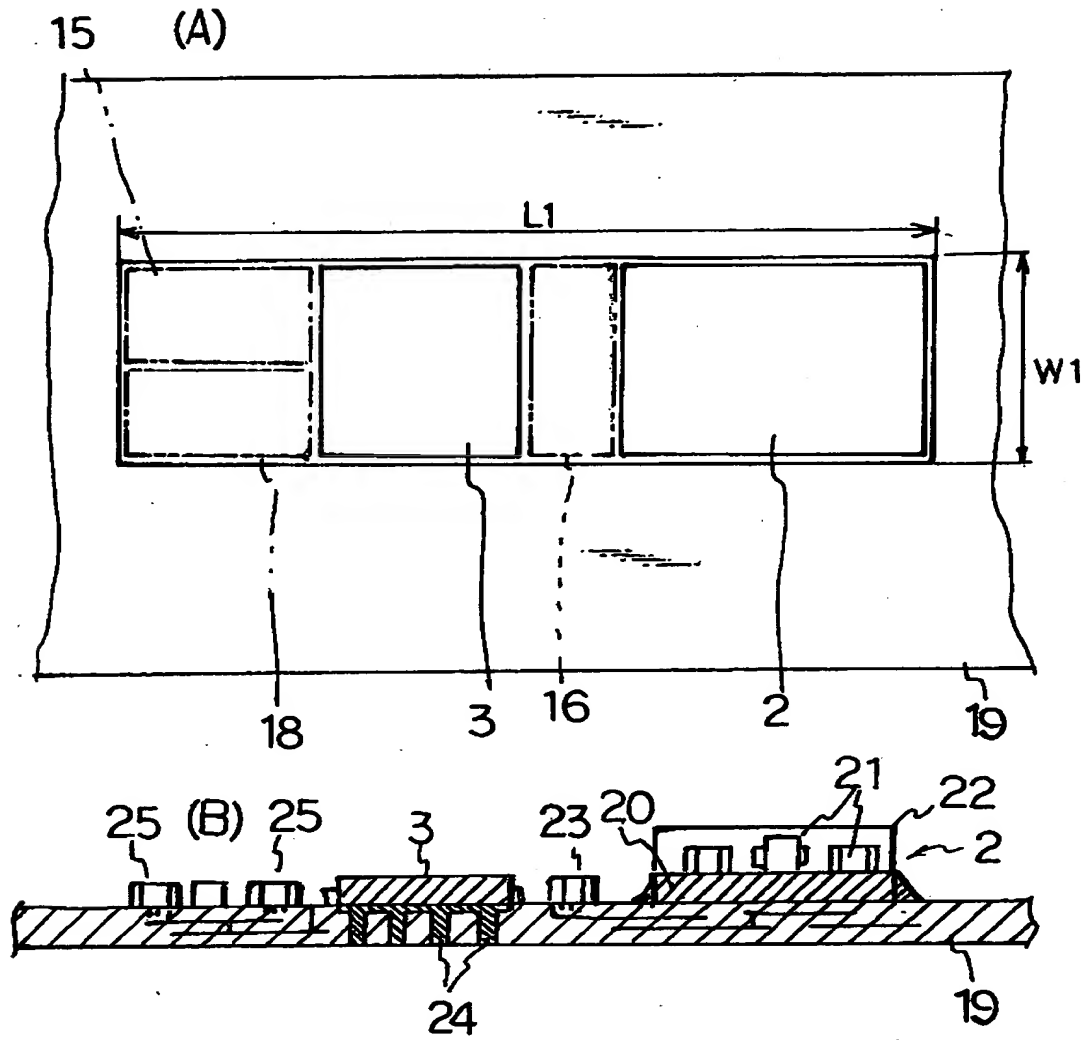


2C : 電圧制御発振器、3C : パワーアンプモジュール本体部、19 : マザー基板

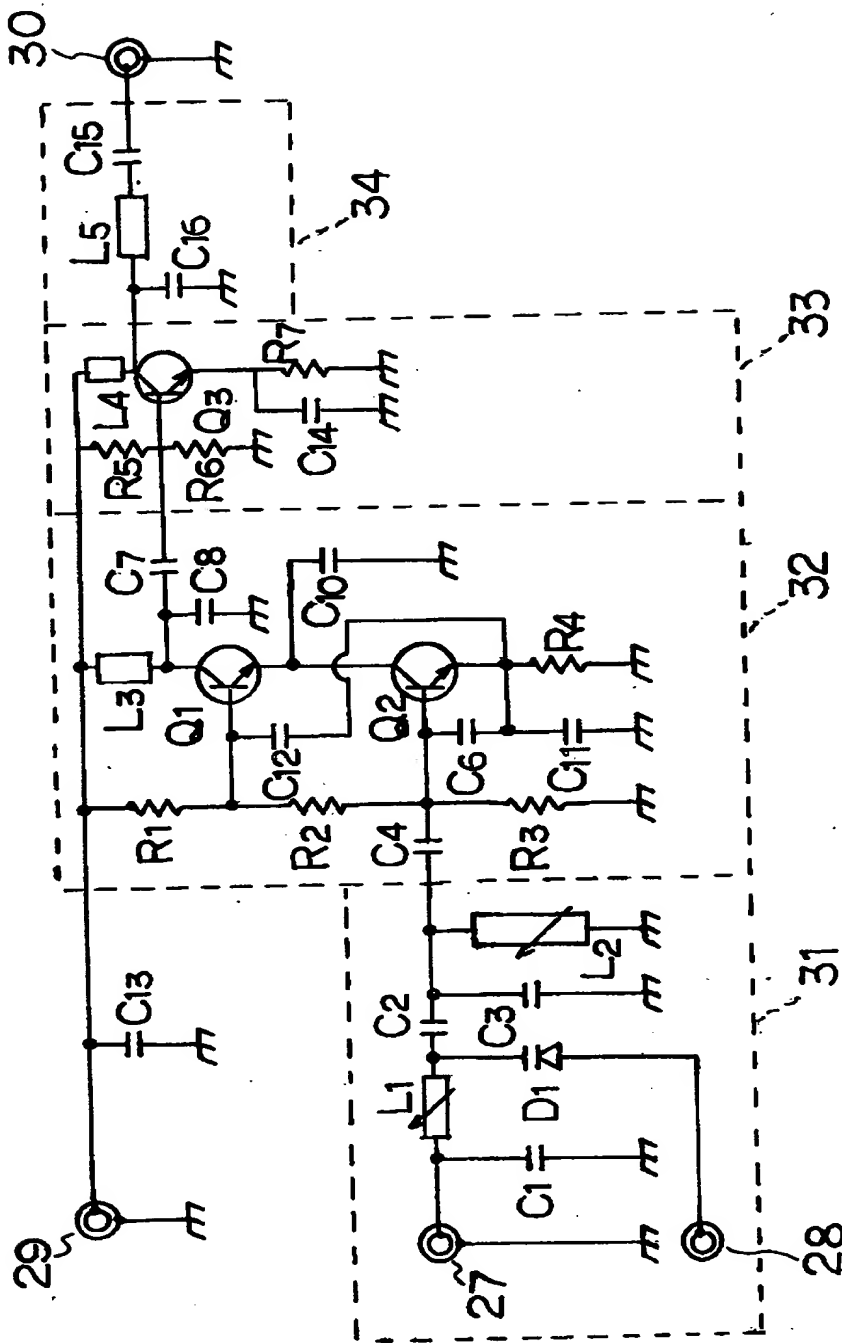
【図 5】



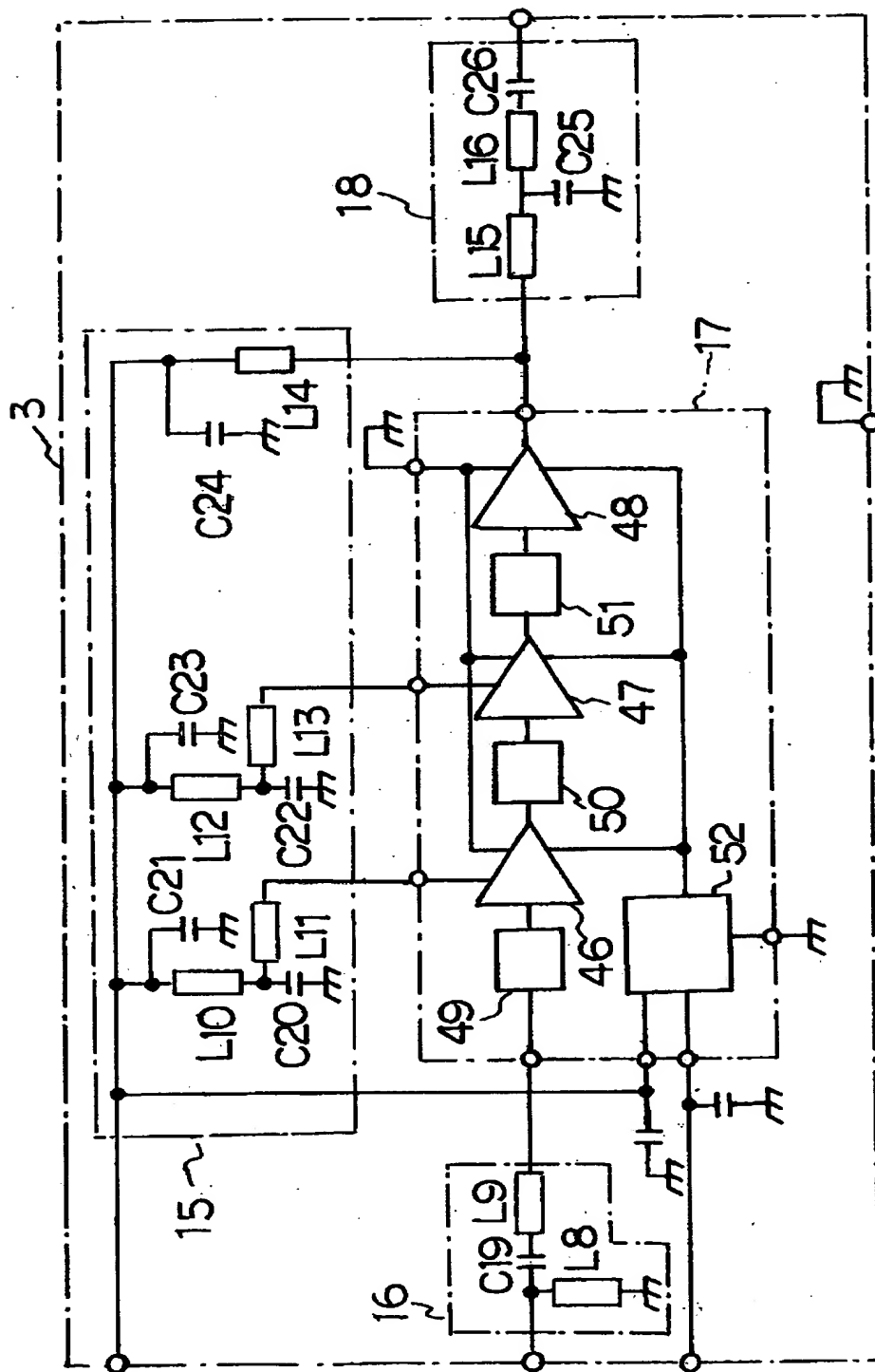
【図6】



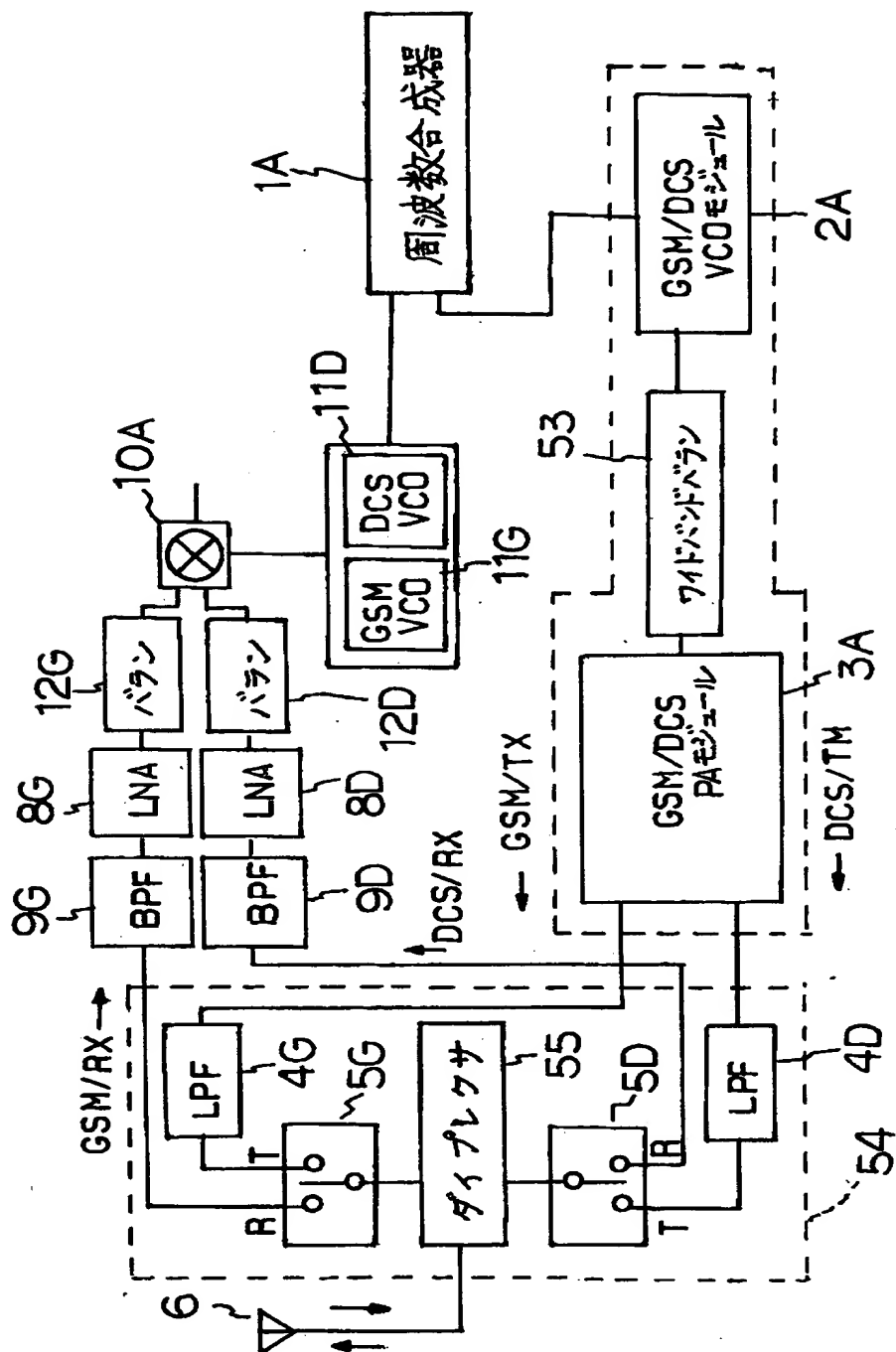
【図7】



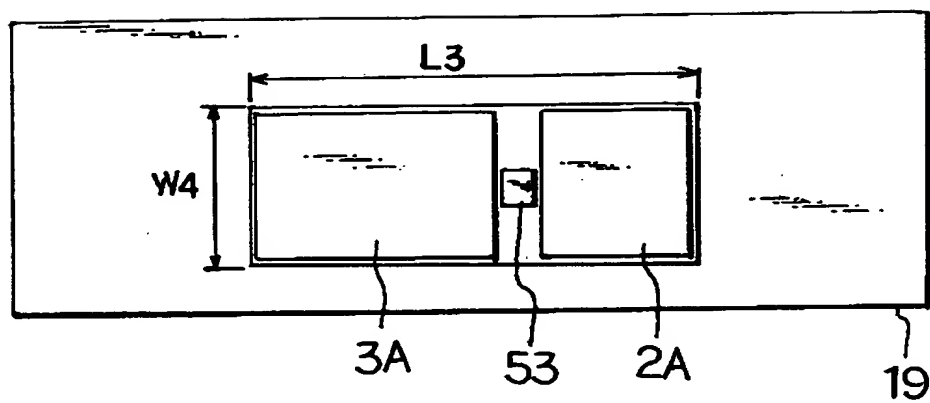
【図 8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マザー基板上の搭載部品の実装面積が削減できる構成の移動体通信機器用パワーアンプモジュールと移動体通信機器用端末と移動体通信機器用基地局とを提供する。

【解決手段】 多層基板 5 6 上に搭載あるいは内蔵する素子により、同一基板に送信用電圧制御発振器 2 B とパワーアンプ 1 7 とを構成して一体化する。

【選択図】 図 1

認定 - 付加情報

特許出願の番号	特願2000-197222
受付番号	50000819696
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成12年 6月30日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 6月29日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号

氏 名 ティーディーケイ株式会社